

①日本国特許庁
公開特許公報

pc 9038
①特許出願公開
昭54—40432

①Int. Cl.² 識別記号 ②日本分類 庁内整理番号 ③公開 昭和54年(1979)3月29日
B 60 R 18/00 80 K 0 6839—3D
B 60 R 21/12 6839—3D 発明の数 1
審査請求 未請求

(全 8 頁)

④車両用衝突防止装置

②特 願 昭52—106687
②出 願 昭52(1977)9月7日
⑦発 明 者 足立正博
横浜市神奈川区西寺尾714

⑦発 明 者 三村明敏
所沢市星の宮2—8—11
⑦出 願 人 日産自動車株式会社
横浜市神奈川区宝町2番地
⑦代 理 人 弁理士 中村純之助

明 細 書

1. 発明の名称 車両用衝突防止装置
2. 特許請求の範囲

1. 車両前方に存在する障害物を検知して該障害物と自車との相対速度及び相対距離に関する情報を出力するレーダ装置と、前記相対距離が、前記レーダ装置の出力により衝突を回避するのに制動しなければならない制動距離より所定値だけ大きな制動警告距離になった時短時間の予備制動信号を出力し、前記相対距離が前記制動距離になった時制動信号を出力する情報処理装置とを備え制動前に短時間の予備制動をかけ乗員に制動がかかることを予知させることを特徴とする衝突防止装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は車両用衝突防止装置に関し、特にデュアル・モード・バス等の乗合自動車用として適する衝突防止装置に関する。

車両用の衝突防止装置は、電波や光等を利用したレーダ装置によって障害物(他の車両や歩行者

等)と当該車両との距離や相対速度を検出し、また当該車両の走行速度や路面状態等から制動距離を検出し、それらの種々の検出値を演算処理し、衝突のおそれがあると判定した場合には、自動的にブレーキを作動させる等の衝突回避処置を行なうことによって衝突を防止するものである。

しかし衝突のおそれがある緊急時に、直ちにブレーキを作動させて制動を行なうと、車両の乗員が制動に対する身構えをととのえる余裕がないため、体勢を崩すおそれがある。このような事態は、運転と無関係な乗客が多数乗っており、かつ着席していない立ち姿勢の乗客も存在する乗合自動車においては、特に問題となる。この問題を解決するため、ブレーキを作動させる前に警報装置(ブザー等)を作動させて乗員に制動することを知らせる方法も考えられるが、警報装置の意味を乗員に周知させることはむずかしく、またとっさの場合に警報から制動を判断して直ちに身構えすることとは、かなり困難である。

また、衝突の恐れを早くして比較的緩や

かな減速度で制動をかけることも考えられるがこの場合には衝突の恐れが不適確になってしまい衝突しないのに制動がきつてしまうということが考えられる。

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、自車と障害物との距離が制動を必要とする距離より幾分手前の制動に対して身構えるのに充分の、制動の警告をすべき距離まで近づいたとき予備制動として短時間のあいだ制動をかけ、その後制動を必要とする値までになると制動するように構成することにより、制動する前に短時間制動をかけて乗員に減速を体感させ、乗員が急制動に対する身構えを自然に行なうようにした衝突防止装置を提供することを目的とする。

また、この場合、制動の警告をすべき距離まで近づいた所から多少緩やかな制動をかけることも考えられるが、デュアル・モード・パスのように立っている乗員に対しては、やはり体勢をくずしてしまうと考えられる。

以下まず本発明の原理について説明する。

. 3 .

上記の距離 l_1 を検出するには次の二つの方法がある。

まず、第1の方法は、車両の持つ減速度 α_0 より緩やかな減速度 α_1 を設定し、 $l_1 = \frac{V_r^2}{2\alpha_1} + D_0$ ($\alpha_1 < \alpha_0$ だから必ず $l_1 > l_0$ となる) によって検出する方法である。

この方法によれば、相対速度 V_r に応じて l_1 の値が変化し、相対速度 V_r が大ききとき、すなわち接近の度合いが大ききときは距離 l_1 を大きくすることとなる。

次に第2の方法は、余裕距離 D_0 より大きな余裕距離 D_1 を設定し、 $l_1 = \frac{V_r^2}{2\alpha_0} + D_1$ ($D_1 > D_0$ だから必ず $l_1 > l_0$ となる) によって検出する方法である。

この方法によれば $l_1 - l_0 = D_1 - D_0$ となるので $l_1 - l_0$ の長さは相対速度 V_r に無関係な一定値となる。

次に、実施例に基づいて本発明を詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例図であり上記第1の

. 5 .

自車と障害物との相対速度を V_r 、自車の停止能力の減速度 α とすれば、制動停止距離は $\frac{V_r^2}{2\alpha}$ となる。この制動停止距離に余裕距離 D (停止したときの障害物との余裕距離) を加えた値 $\frac{V_r^2}{2\alpha} + D$ が自車と障害物との距離 R より小さくなったときにブレーキを作動させて減速度 α で減速すれば、障害物との間に余裕距離 D を残して安全に停止することが出来る。

本発明においては、自車と障害物との相対距離 R が、車両の持つ減速度 α_0 で制動する必要がある自車から障害物までの制動距離 $l_0 = \frac{V_r^2}{2\alpha_0} + D_0$ より幾分手前の所定値だけ大きな制動警告距離 l_1 になった時点から短時間の制動をかけ、乗員に減速を体感させて減速に対する身構えを自然に行なわせ、次に相対距離 R が l_0 以下になった時制動するものである。上記制動警告距離 l_1 と制動距離 l_0 との差距離 $l_1 - l_0$ が制動に対して乗員が身構えることの出来る距離であり、この距離は相対速度に応じて変わり時間にして1~2秒程度になると考えられる。

. 4 .

方法による場合を示す。第1図において、破線内(I)はレーダ部、破線内(II)は情報処理部、破線内(III)は制動制御部である。また太線の矢印はコード信号の経路を示す。

まずレーダ部(I)においては、送信部1で極超短波信号を変調(パルス変調、周波数変調等)した送信信号 S_T を発生し、サーキュレータ2を介してアンテナ3から車両前方へ放射する。

また物標からの反射波をアンテナ3で捕捉し、サーキュレータ2を介して受信信号 S_R として受信部4へ送る。受信部4では極超短波の受信信号 S_R を検波、増幅し、物標の情報を包含するエコー信号 S_E を得る。次に該エコー信号 S_E と送信部1からのトリガ信号 S_g を信号処理部5へ与え、信号処理部5で物標までの距離信号 R と、物標と自車との相対速度信号 V_r とを検出し、これらの信号を情報処理部(II)へ送る。

情報処理部(II)においては、まず相対速度信号 V_r を乗算器6に与えて V_r^2 信号を作る。この V_r^2 信号とメモリ9から出力される $2\alpha_1$ 信号(前記減速度 α_1

. 6 .

の2倍に対応する信号)とを除算器7へ与え、 $\frac{V_1^2}{2\alpha_1}$ 信号を作る。この $\frac{V_1^2}{2\alpha_1}$ 信号とメモリ13から出力される D_0 信号(余裕距離 D_0 に対応する信号)とを加算器11へ与え、前記制動警告距離 l_1 に相当する($\frac{V_1^2}{2\alpha_1} + D_0$)信号を作り、これを比較器15へ送る。

また V_1^2 信号とメモリ10から出力される $2\alpha_0$ 信号(所定の大きな減速度 α_0 の2倍に対応する信号、 $\alpha_1 < \alpha_0$)とを除算器8へ与え、 $\frac{V_1^2}{2\alpha_0}$ 信号を作る。この $\frac{V_1^2}{2\alpha_0}$ 信号とメモリ14から出力される D_0 信号(メモリ13の D_0 信号と同じ)を加算器12へ与え、制動距離 l_0 に相当する($\frac{V_1^2}{2\alpha_0} + D_0$)信号を作り、これを比較器16へ送る。

一方、比較器15及び16には距離信号 R も与えられており、比較器15は $R \leq \frac{V_1^2}{2\alpha_1} + D_0$ になると警告信号にもなる S_{α_1} 信号を出力し、比較器16は $R \leq \frac{V_1^2}{2\alpha_0} + D_0$ になると制動信号 S_{α_0} 信号を出力する。

上記の S_{α_1} 信号は単安定マルチバイブレータ17に与えられ、単安定マルチバイブレータ17は S_{α_1}

. 7 .

離、すなわち $l_1 - l_0$ は相対速度 V_r に応じて変化する。

また上記の動作における車両の速度変化は第3図に示すようになる。すなわち、地点 P_1 から所定時間のあいだは減速度 α_0 で速度が低下し、地点 P_1 から地点 P_2 までは速度がほぼ一定になり、地点 P_2 からは再び減速度 α_0 で速度が低下する。

なお上記の所定時間は極めて短い時間であるから、減速度 α_0 で制動しても乗員に与える衝撃はあまり大きくならず、安全である。

次に第4図は本発明の第2の実施例図であり、前記の第2の方法による場合を示す。

第4図において第1図と同符号は同一物を示す。

第4図の回路においては、情報処理部(II)において、 $\frac{V_1^2}{2\alpha_0}$ 信号をつくるところまでは第1図の回路と同じである。

次に、上記の $\frac{V_1^2}{2\alpha_0}$ 信号は加算器11及び12へ送られる。加算器11においては、メモリ13から与えられる D_1 信号(D_0 より長い余裕距離 D_1 に対応した信号)を加算して前記制動警告距離 l_1 に相

信号が与えられた時点から所定時間のあいだ S_{α_1} 信号を出力する。そして S_{α_1} 信号と比較器16から出力される S_{α_0} 信号とはオア回路18を介して制動信号 S_B として制動制御部(III)へ送られる。

すなわち、 S_{α_1} 信号と S_{α_0} 信号との少なくともいずれか一方が出力されているときに制動信号 S_B が送出される。

次に制動制御部(III)においては、制動信号 S_B が与えられている間、ブレーキアクチュエータ19が作動して減速度 α_0 で車両を制動するように制動装置(図示せず)を制御する。

第2図は上記の動作における減速度特性図である。

第2図に示すごとく、障害物標地点 P_0 までの距離が、 $l_1 = \frac{V_1^2}{2\alpha_1} + D_0$ の地点 P_1 から所定時間のあいだ減速度 α_0 で制動が行われ、所定時間が経過した時点に対応する地点 P_1' において制動が解除され、 $l_0 = \frac{V_1^2}{2\alpha_0} + D_0$ の地点 P_2 から再び減速度 α_0 で制動される。そして地点 P_0 より、余裕距離 D_0 だけ手前の地点で停止する。なお地点 P_1 と P_2 との距

. 8 .

当する $\frac{V_1^2}{2\alpha_0} + D_1$ 信号を作り、比較器15へ送る。一方、加算器12においては、第1図と同様に D_0 信号を加算して前記制動距離 l_0 に相当する $\frac{V_1^2}{2\alpha_0} + D_0$ 信号を作り、比較器16へ送る。比較器15、16以後の動作は第1図の場合と同じである。

したがって第4図の回路においては、距離 R が $l_1 = \frac{V_1^2}{2\alpha_0} + D_1$ 以下になった時点から所定時間のあいだブレーキアクチュエータ19が作動して減速度 α_0 で車両を制動し、距離 R が $\frac{V_1^2}{2\alpha_0} + D_0$ 以下になると再びブレーキアクチュエータ19が作動して減速度 α_0 で制動することになる。

この場合の減速度特性も前記第1図の場合と同様に第3図で示すようになる。ただし第3図の地点 P_1 と P_2 との距離は $l_1 - l_0 = D_1 - D_0$ となるので、相対速度 V_r にかかわらず常に一定値になる。なお D_0 と D_1 の値は、例えば $D_0 = 10 \text{ m}$ 、 $D_1 = 20 \text{ m}$ 程度の値に設定する。

次に第5図は本発明の第3の実施例図である。

第5図において第4図と同符号は同一物を示す。

第5図の回路において、比較器15及び16が

. 9 .

. 10 .

S_{α_1} 信号及び S_{α_0} 信号を出力し、単安定マルチバイブレータ 17 が S_{α_1} 信号を出力するところまでは第 4 図の回路と同じである。

次に、 S'_{α_1} 信号と S'_{α_0} 信号とはオア回路 18 を介して第 1 制動信号 S_{B_1} として制動制御部 (四) のブレーキアクチュエータ 21 へ送られる。

一方、フリップフロップ 20 は S'_{α_1} 信号の立下りでセットされ、 S_{α_0} 信号の立上りでリセットされるものであり、このフリップフロップ 20 の Q 信号が第 2 制動信号 S_{B_0} として制動制御部 (四) のブレーキアクチュエータ 22 へ送られる。

すなわち、第 1 制動信号 S_{B_1} は、 S'_{α_1} 信号と S_{α_0} 信号の少なくともいずれか一方が出力されているときブレーキアクチュエータ 21 に与えられ、また第 2 制動信号 S_{B_0} は、 S'_{α_1} 信号がなくなった時点から S_{α_0} 信号が出力される時点までブレーキアクチュエータ 22 に与えられることになる。

次に制動制御部 (四) においては、第 1 制動信号 S_{B_1} が与えられている間、ブレーキアクチュエータ 21 が作動し、減速度 α_0 で車両を制動する。

・ 11 ・

せ、その後、地点 P_2 で急制動するまでの間も小さな減速度 α_0 で緩制動を続けることにより、制動が継続していることを乗員に体感させ、急制動に対する身構えを確実に行なわせることが出来る。

なお第 5 図の実施例は、 D_0 と D_1 との差異で l_0 と l_1 とを判定する方法 (前記第 2 の方法) を用いた場合を例示したが、 α_0 と α_1 との差異で l_0 と l_1 とを判定する方法 (前記第 1 の方法) を用いてもよいことは当然である。

また第 5 図の実施例においては、二系統のブレーキアクチュエータ 21、22 を持つ場合を例示したが、一系統のブレーキアクチュエータをパルス幅変調信号で駆動し、そのパルス幅変調信号のデューティ比を、第 1 制動信号 S_{B_1} と第 2 制動信号 S_{B_0} とによって変えるように構成してもよい。

この場合、ブレーキアクチュエータの応答性より十分短い周期のパルス信号を用いれば、パルス信号で制御しても積分されて滑らかな制動が行なわれる。

また、上記実施例に於いて、短時間の制動信号

・ 13 ・

また第 2 制動信号 S_{B_0} が与えられている間、ブレーキアクチュエータ 22 が作動し、上記の α_0 より小さな減速度 α_0 で車両を緩制動する。

したがって上記の動作における減速度特性は第 6 図に示すようになる。

すなわち、障害物検知地点 P_0 までの距離が、 $l_1 = \frac{V_1^2}{2\alpha_0} + D_1$ の地点 P_1 から所定時間のあいだは大きな減速度 α_0 で制動が行なわれ、所定時間が経過した時点に対応する地点 P'_1 からは小さな減速度 α_0 で緩制動され、 $l_0 = \frac{V_1^2}{2\alpha_0} + D_0$ の地点 P_2 からは再び大きな減速度 α_0 で制動される。そして地点 P_0 より余裕距離 D_0 だけ手前の地点で停止する。

また上記の動作における車両の速度変化は第 7 図に示すようになる。すなわち地点 P_1 から所定時間のあいだは大きな減速度 α_0 で速度が低下し、地点 P'_1 から地点 P_2 までは小さな減速度 α_0 で速度が低下し、地点 P_2 からは再び大きな減速度 α_0 で速度が低下する。

上記のように、最初、地点 P_1 から所定の短時間だけ大きな減速度で制動して乗員に制動を体感さ

・ 12 ・

の出力時にブザー等の警報を併設するようにしてもよい。

なお、第 1 図、第 4 図及び第 5 図の情報処理部 (四) は、マイクロ・コンピュータを用いて容易に実現することが出来る。

以上説明したごとく本発明によれば、最初に距離 l_1 の地点で短時間制動したとき乗員は減速を体感し、制動に対する身構えを自然に行なうので次に急制動がかけられたときも体勢が崩れることなく安全である。また最初に短時間のあいだ制動がかけられたときも多少の減速が行なわれるので、急制動がかけられたときの衝撃も少なくなり、その点からも安全性が向上する。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例図、第 2 図は減速度特性図、第 3 図は速度特性図、第 4 図及び第 5 図はそれぞれ本発明の他の実施例図、第 6 図は減速度特性図、第 7 図は速度特性図である。

符号の説明

(1) … レーダ部

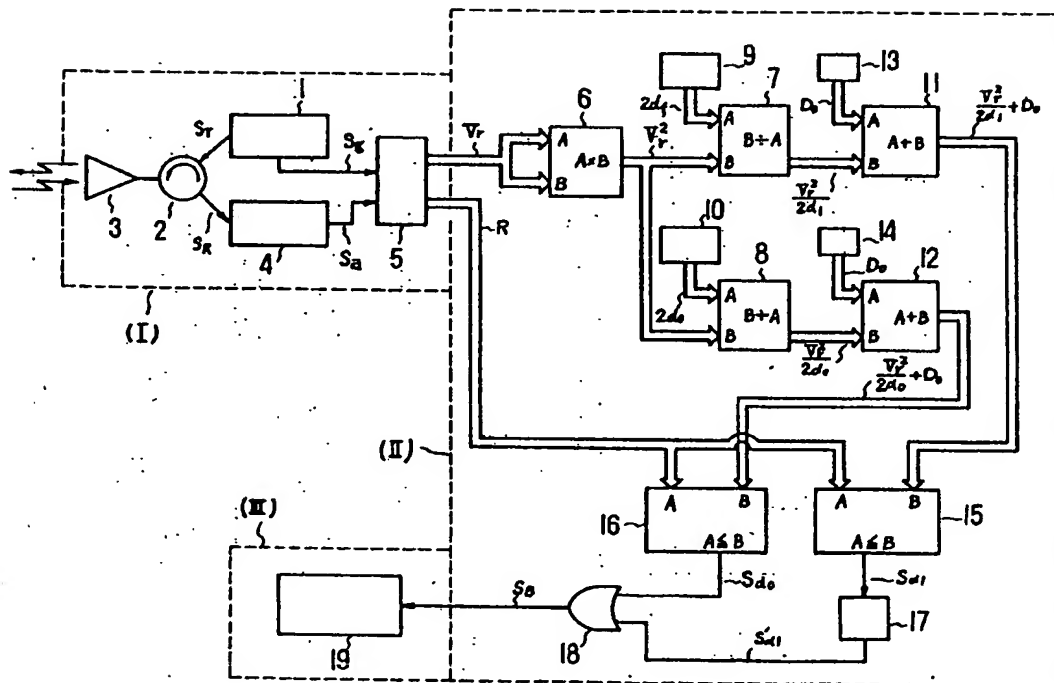
(四) … 情報処理部

- (甲) … 制動制御部 1 … 送信部
 2 … サーキュレータ 3 … アンテナ
 4 … 受信部 5 … 信号処理部
 6 … 乗算器 7, 8 … 除算器
 9, 10 … メモリ 11, 12 … 加算器
 13, 14 … メモリ 15, 16 … 比較器
 17 … 単安定マルチバイブレータ
 18 … オア回路
 19 … ブレーキアクチュエータ
 20 … フリップフロップ
 21, 22 … ブレーキアクチュエータ

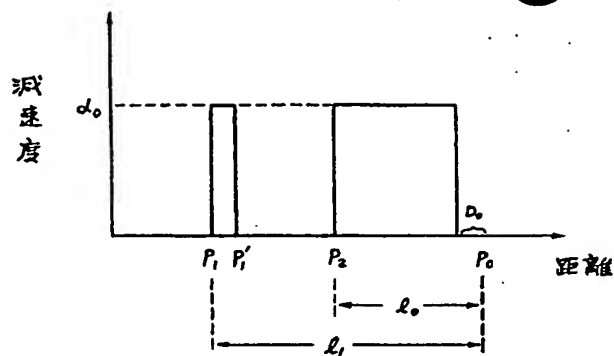
代理人弁理士 中 村 純

・ 15 ・

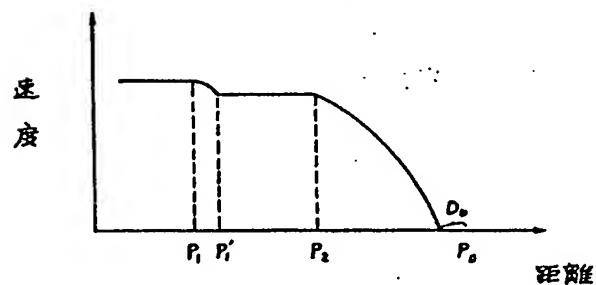
才 | 図



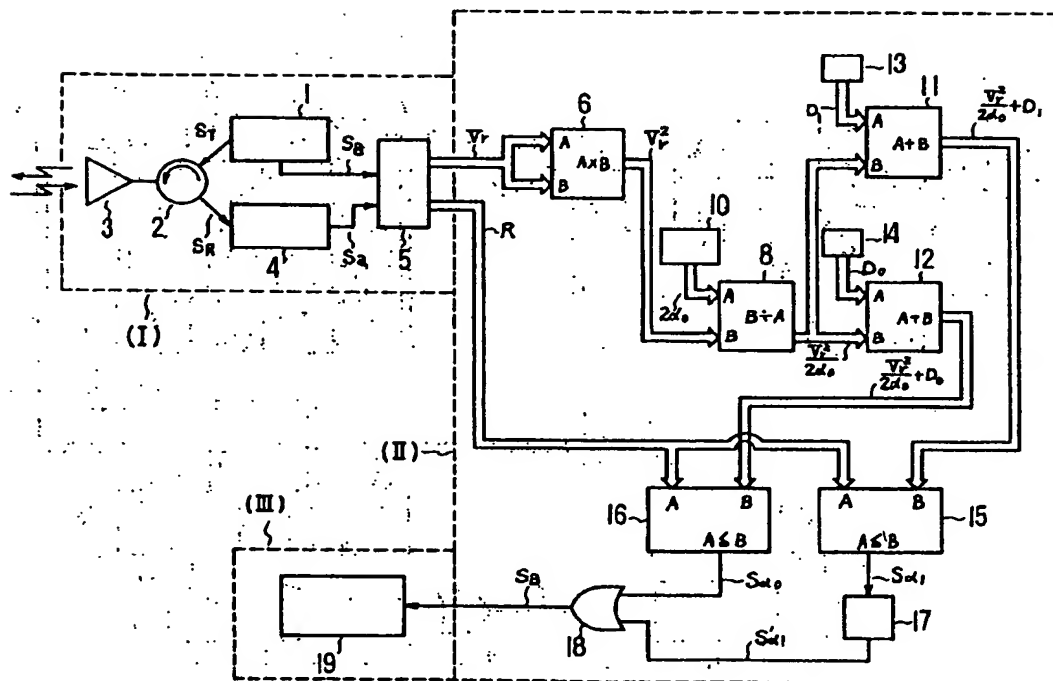
才 2 図



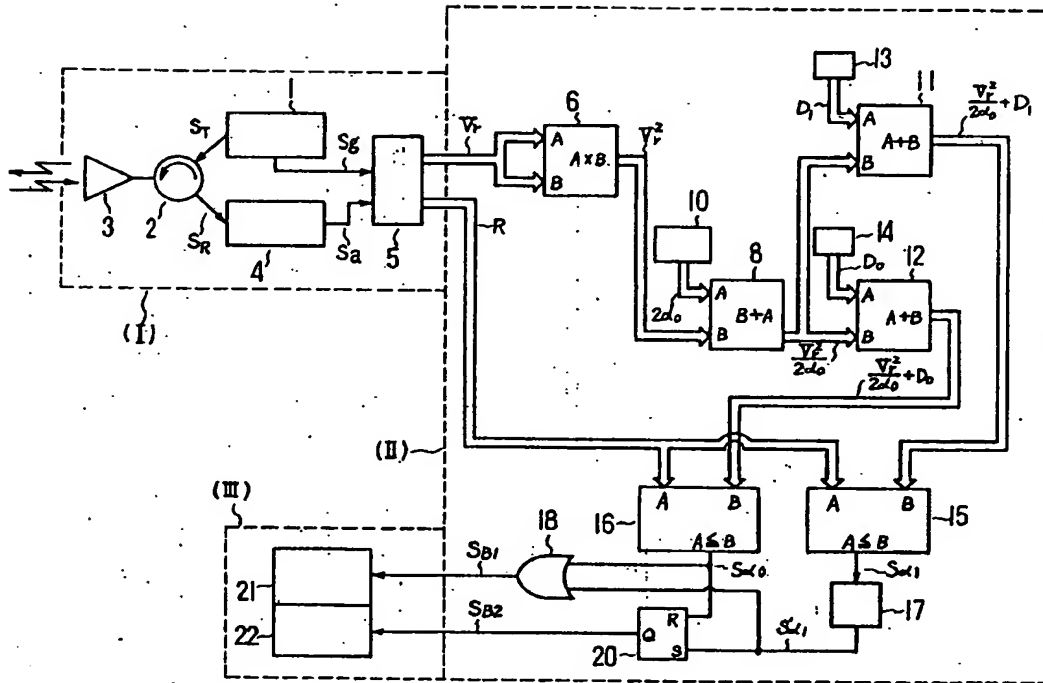
才 3 図



才 4 図



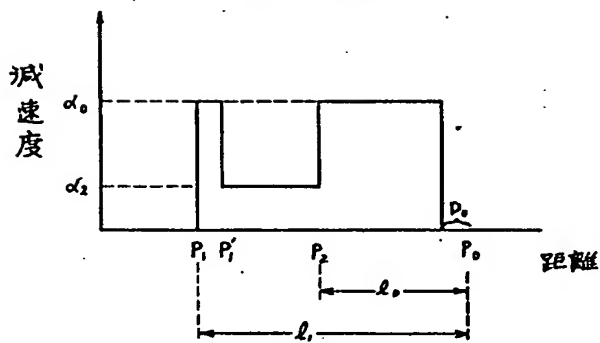
才 5 図



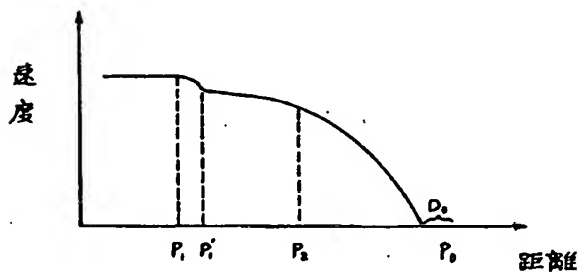
手続補正書 (自願)

昭和52年10月19日

才 6 図



才 7 図



特許庁長官 殿

事件の表示 昭和52年特許願第106687号

発明の名称 車両用衝突防止装置

補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 神奈川県横浜市神奈川区宝町二番地
名称 (399) 日産自動車株式会社
代表者 石原 俊

代理人

住所 東京都千代田区丸の内二丁目4番1号
丸ビル661区(千100) (電話214-0502)
氏名 (0036) 代理人弁護士 中村 純之助

補正の対象

図面。

補正の内容

第1図を添付図面のように補正する。



